

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000820

International filing date: 18 January 2005 (18.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-014318
Filing date: 22 January 2004 (22.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 2 2 日
Date of Application:

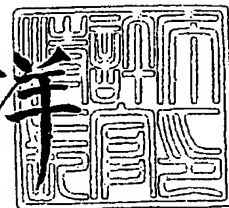
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 1 4 3 1 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 1 4 3 1 8]

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 30940000
【提出日】 平成16年 1月22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B60K 6/00
B60L 11/14

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 林 宏司

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 伊藤 雅俊

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 遠藤 弘淳

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 尾関 竜哉

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】
【識別番号】 100083998
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡辺 丈夫
【電話番号】 03(5688)0621

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008268
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9710678

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

第 1 の動力源から動力が伝達される出力部材に、油圧に応じてトルク容量が変化する変速機を介して第 2 の動力源が連結され、前記第 1 の動力源によって駆動されて前記変速機に供給する油圧を発生する第 1 油圧ポンプと該第 1 油圧ポンプに対して並列に設けられかつ電動機によって駆動される第 2 油圧ポンプとを有するハイブリッド車の制御装置であって、

前記第 1 の動力源を始動させる際に前記第 2 の動力源の出力トルクを一時的に制限するトルク制限手段を備えていることを特徴とするハイブリッド車の制御装置。

【請求項 2】

前記第 1 の動力源が停止中に前記第 2 油圧ポンプを駆動させる油圧ポンプ駆動手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 の動力源が外力によってモータリングされて始動される内燃機関を含み、その内燃機関の完爆が判定された後に前記第 2 油圧ポンプを停止させる油圧ポンプ停止手段を更に備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 油圧ポンプから供給される油圧によって前記変速機が所定のトルク容量になっている状態で前記第 1 の動力源を停止させる場合に、前記第 2 油圧ポンプを駆動した後、前記第 1 の動力源を停止させる停止制御手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 の動力源を停止状態から駆動状態に切り換えることに伴う前記第 1 油圧ポンプの駆動変化状態を、前記第 2 油圧ポンプの動作状態に基づいて判定する油圧ポンプ駆動判定手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項 6】

第 1 の動力源から動力が伝達される出力部材に、油圧に応じてトルク容量が変化する変速機を介して第 2 の動力源が連結され、前記第 1 の動力源によって駆動されて前記変速機に供給する油圧を発生する第 1 油圧ポンプと該第 1 油圧ポンプに対して並列に設けられかつ電動機によって駆動される第 2 油圧ポンプとを有するハイブリッド車の制御装置であって、

前記第 2 油圧ポンプによって供給される前記変速機でのライン圧と油温とに基づいて定まる負荷を所定時間ごとに累積し、かつ前記第 2 油圧ポンプが停止している場合には前記負荷の累積値から所定値ずつ減じる負荷累積手段と、

前記負荷の累積値が予め定めた所定値を超えた場合には前記第 1 の動力源の停止を禁止し、かつ前記負荷の累積値が予め定めた他の所定値より小さくなった場合には前記第 1 の動力源の停止を許可する駆動制御手段とを備えていることを特徴とするハイブリッド車の制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ハイブリッド車の制御装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、第1の動力源から動力の伝達される出力部材に、第2の動力源を変速機を介して連結したハイブリッド車を対象とする制御装置に関し、特に第1の動力源によって駆動される油圧ポンプと、これとは独立した他の電動機によって駆動される油圧ポンプとを備え、これらの油圧ポンプで発生させた油圧によって変速機を動作させるように構成されたハイブリッド車の制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

いわゆる機械分配式の駆動装置を搭載したハイブリッド車の一例が、特許文献1に記載されている。その構成を簡単に説明すると、分配機構を構成しているシングルピニオン型遊星歯車機構のキャリヤにエンジンのトルクが入力され、またサンギヤに第1のモータ・ジェネレータが連結され、さらにリングギヤにカウンタドライブギヤなどの出力部材が連結されている。その出力部材もしくはリングギヤに、変速機を介して第2のモータ・ジェネレータが連結されている。その変速機は、全体が一体となって回転する直結段と、出力回転数が入力回転数より低下する低速段とに切り換えられるように構成され、それらの変速段を油圧によって動作する係合機構を適宜に動作させることによって設定するようになっている。

【0003】

この種のハイブリッド車では、エンジンおよび第1のモータ・ジェネレータの動力によって走行することができるだけでなく、第2のモータ・ジェネレータから出力されたトルクをアシストトルクとして走行し、あるいは第2のモータ・ジェネレータの出力トルクのみによっても走行することができる。

【0004】

エンジンによって駆動される機械式ポンプに加えて、バッテリーの電力で駆動される電動ポンプを備えた車両が特許文献2に記載されている。この特許文献2に記載されている各ポンプは、自動変速機に油圧を供給するためのものであって、エンジンを停止させる条件が成立した場合に、エンジンを実際に停止させるのに先立って電動ポンプの作動を開始させるように構成されている。また、特許文献2の発明では、電動ポンプによって発生させた油圧が不足する場合には、エンジンの停止を禁止するように構成されている。

【0005】

また、エンジンの出力トルクに電気モータの出力トルクをアシストトルクとして付加し、そのトルクを無段変速機を介して出力するように構成されたハイブリッド車両を対象とする制御装置が特許文献3に記載されており、この特許文献3に記載された制御装置では、油圧の不足などによってベルト挟圧力が不十分な状態でのダウンシフトの際に、電気モータによるトルクアシストを制限し、ベルト滑りを防止するように構成されている。

【0006】

また一方、機械式オイルポンプと電動オイルポンプとを備えたハイブリッド車において、電動オイルポンプの累積稼動時間や累積回転数などに基づく累積負荷が耐用負荷を超えた場合に、動力伝達装置が動作している間はエンジンの停止を禁止して機械式オイルポンプによって油圧を発生させるように構成された発明が、特許文献4に記載されている。なお、電動機の動作状態が予め定められている熱定格を超えた場合には、その電動機の動作を制限するように構成された発明が特許文献5に記載されている。

【特許文献1】特開2002-225578号公報

【特許文献2】特開2001-41067号公報

【特許文献3】特開2002-118901号公報

【特許文献4】特開2000-230442号公報

【特許文献5】特開2001-112114号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ハイブリッド車は、上述したように、エンジンと電動機などの複数の動力源を備えているので、これら両方の動力源を使用した走行だけでなく、いずれか一方の動力源を使用した走行も可能である。したがってエンジンが停止している状態での油圧を確保するために、エンジンによって駆動される油圧ポンプに加え、エンジンが停止している状態でも油圧を発生することのできる電動油圧ポンプを更に設けることが考えられる。その場合、例えば上記の特許文献1に記載されているように、第2モータ・ジェネレータと出力部材との間に変速機が配置されている構造では、その第2モータ・ジェネレータを動力源として走行する場合、エンジンが停止していることに伴って機械的油圧ポンプが停止しているので、電動油圧ポンプを駆動して変速機に油圧を供給し、変速機をトルク伝達可能な状態とする必要がある。この状態で要求される油圧は、第2モータ・ジェネレータで走行を維持できるトルクに応じた圧力であるから、電動油圧ポンプとしては、その程度の容量のものでよく、こうすることにより、ハイブリッド駆動装置の全体としての構成を小型化することができる。

【0008】

しかしながら、運転者からの要求トルクの増大などが要因となってエンジンを始動する場合、例えば特許文献1に記載されている構成では、第1モータ・ジェネレータをモータとして動作させ、その動力でエンジンをモータリング（クランキング）することになるが、第1モータ・ジェネレータのトルクは遊星歯車機構からなる分配機構を介してエンジンに伝達されるので、出力部材にこれを逆回転させる方向にトルクが作用する。したがってエンジンの始動時に第2モータ・ジェネレータからトルクを更に出力して、第1モータ・ジェネレータによるモータリングに伴って出力部材に作用するトルクを相殺することが望まれる。このモータリング時に第2モータ・ジェネレータが出力するべきトルクは、第2モータ・ジェネレータで走行しているトルクに付加されるものであるから、変速機には第2モータ・ジェネレータで走行している以上のトルクが作用する。その状態においても、変速機が必要十分にトルクを伝達するように、油圧を高くする必要があるが、その油圧を電動油圧ポンプのみによって出力させるとすれば、電動油圧ポンプが大型化するなどの不都合が生じる。また、モータリングのための第1モータ・ジェネレータおよび電動油圧ポンプの両方にバッテリーなどの電源から電力を同時に供給することになるので、電源に対する負荷が増大する不都合がある。

【0009】

一方、エンジンによって機械式油圧ポンプを駆動している状態では、必要十分な油圧を発生させることができるので、電動油圧ポンプを駆動する必要がない。そのため、特許文献2に記載された発明では、エンジンが停止するのに先立って電動ポンプを駆動するようにしているが、エンジンによって機械式ポンプが駆動されて十分な油圧を発生している時点で電動ポンプが駆動されると、過剰に油圧を発生させることになって動力損失の要因になる可能性がある。さらに、電動油圧ポンプを、エンジンによって駆動される機械式油圧ポンプに対する付加的な手段として設ける場合には、装置の小型化のために、必要最小限の容量のものとすることが好ましいが、油圧を必要とする状況は多様であって、電動油圧ポンプの許容限度を超えて油圧を必要とする場合があり、その許容限度の判定や判定が成立した場合の制御について有効な手段を開発する余地があった。

【0010】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、ハイブリッド車に搭載されている少なくとも二つの油圧ポンプを、動力損失を増大させたりあるいは油圧に不足が生じたりすることなく制御することのできる制御装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、第1の動力源から動力が伝達される出力部材に、油圧に応じてトルク容量が変化する変速機を介して第2の動力源が連結され、前記第1の動力源によって駆動されて前記変速機に供給する油圧を発生する第1油圧ポンプと該第1油圧ポンプに対して並列に設けられかつ電動機によって駆動される第2油圧ポンプとを有するハイブリッド車の制御装置であって、前記第1の動力源を始動させる際に前記第2の動力源の出力トルクを一時的に制限するトルク制限手段を備えていることを特徴とするものである。

【0012】

また、請求項2の発明は、請求項1の構成に加えて、前記第1の動力源が停止中に前記第2油圧ポンプを駆動させる油圧ポンプ駆動手段を更に備えていることを特徴とする制御装置である。

【0013】

さらに、請求項3の発明は、請求項2の発明における前記第1の動力源が外力によってモータリングされて始動される内燃機関を含み、その内燃機関の完爆が判定された後に前記第2油圧ポンプを停止させる油圧ポンプ停止手段を更に備えていることを特徴とする制御装置である。

【0014】

またさらに、請求項4の発明は、請求項1から3のいずれかの発明において、前記第1油圧ポンプから供給される油圧によって前記変速機が所定のトルク容量になっている状態で前記第1の動力源を停止させる場合に、前記第2油圧ポンプを駆動した後、前記第1の動力源を停止させる停止制御手段を更に備えていることを特徴とする制御装置である。

【0015】

そして、請求項5の発明は、請求項1から4のいずれかの発明において、前記第1の動力源を停止状態から駆動状態に切り換えることに伴う前記第1油圧ポンプの駆動変化状態を、前記第2油圧ポンプの動作状態に基づいて判定する油圧ポンプ駆動判定手段を更に備えていることを特徴とする制御装置である。

【0016】

またそして、請求項6の発明は、第1の動力源から動力が伝達される出力部材に、油圧に応じてトルク容量が変化する変速機を介して第2の動力源が連結され、前記第1の動力源によって駆動されて前記変速機に供給する油圧を発生する第1油圧ポンプと該第1油圧ポンプに対して並列に設けられかつ電動機によって駆動される第2油圧ポンプとを有するハイブリッド車の制御装置であって、前記第2油圧ポンプによって供給される前記変速機でのライン圧と油温とに基づいて定まる負荷を所定時間ごとに累積し、かつ前記第2油圧ポンプが停止している場合には前記負荷の累積値から所定値ずつ減じる負荷累積手段と、前記負荷の累積値が予め定めた所定値を超えた場合には前記第1の動力源の停止を禁止し、かつ前記負荷の累積値が予め定めた他の所定値より小さくなった場合には前記第1の動力源の停止を許可する駆動制御手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

【発明の効果】

【0017】

請求項1の発明によれば、第1の動力源を始動する場合に第2の動力源の出力トルクが一時的に制限される。したがって、第1の動力源の始動が完了していないことにより第2油圧ポンプで油圧を発生させている状態であっても、第2の動力源から変速機に入力されるトルクが制限されて、変速機で必要とし、あるいは要求される油圧が特に高くならないので、油圧の相対的な不足を回避できる。

【0018】

また、請求項2の発明によれば、停止している第1の動力源を始動させる場合、変速機で必要とする油圧を第2油圧ポンプによって発生させており、第1の動力源の始動の過程で第2の動力源の出力トルクを増大させる場合も、第2油圧ポンプの油圧によって変速機を所定のトルク容量に設定するが、上記のように第2の動力源の出力トルクが一時的に制限されるので、要求される圧油の量が相対的に少なくよく、その結果、第2油圧ポンプ

を相対的に容量の小さい小型のものとすることができる。

【0019】

さらに、請求項3の発明によれば、第1の動力源である内燃機関を始動する場合、その完爆が判定されたことにより第2油圧ポンプを停止させるので、内燃機関の完爆により第1油圧ポンプが十分な油圧を発生させ始めるとほぼ同時に第2油圧ポンプを停止させることになり、その結果、第2油圧ポンプを不必要に駆動させる期間が可及的に短くなって動力損失を防止もしくは低減することができる。

【0020】

またさらに、請求項4の発明によれば、上述した請求項1ないし3の発明で得られる作用・効果に加えて、第1の動力源を停止させる場合、第2油圧ポンプを駆動した後に、第1の動力源を停止させるので、第1の動力源の停止に伴って第1油圧ポンプが油圧を発生しなくなっても、第2油圧ポンプによって油圧を確保することができ、したがって第2の動力源からのトルクを変速機によって確実に出力部材に伝達することができる。

【0021】

そして、請求項5の発明によれば、第1の動力源を始動する場合、第1の動力源によって第1油圧ポンプが駆動されて油圧を発生し、その状態が第2油圧ポンプの回転数や電流値などの動作状態に基づいて判定されるので、第1油圧ポンプによる油圧の立ち上がりや、遅れを生じることなく判定でき、その結果、第2油圧ポンプを不必要に駆動させるなどの事態を未然に回避することができる。

【0022】

またそして、請求項6の発明によれば、第2油圧ポンプで発生させる圧油の量やその温度に基づいて第2油圧ポンプの負荷が累積され、その累積値が所定値を超えた場合には、第1の動力源の停止を禁止して第1油圧ポンプで油圧を発生させ、その間は第2油圧ポンプを停止させるとともに累積値を減じ、その結果、累積値が所定値より小さくなった場合に第1の動力源の停止を許可するので、第2油圧ポンプを許容限度内で可及的に継続して駆動できるとともに、油圧の不足や第2油圧ポンプの大型化を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

つぎにこの発明を具体例に基づいて説明する。先ず、この発明で対象とするハイブリッド駆動装置について説明すると、この発明で対象とするハイブリッド駆動装置は、一例として車両に搭載されるものであって、図8に示すように、主動力源（すなわち第1の動力源）1のトルクが出力部材2に伝達され、その出力部材2からデファレンシャル3を介して駆動輪4にトルクが伝達される。一方、走行のための駆動力を出力する力行制御あるいはエネルギーを回収する回生制御の可能なアシスト動力源（すなわち第2の動力源）5が設けられており、このアシスト動力源5が変速機6を介して出力部材2に連結されている。したがってアシスト動力源5と出力部材2との間で伝達するトルクを変速機6で設定する変速比に応じて増減するようになっている。

【0024】

上記の変速機6は、設定する変速比が“1”以上となるように構成することができ、このように構成することにより、アシスト動力源5でトルクを出力する力行時に、アシスト動力源5で出力したトルクを増大させて出力部材2に伝達できるので、アシスト動力源5を低容量もしくは小型のものとすることができる。しかしながら、アシスト動力源5の運転効率を良好な状態に維持することが好ましいので、例えば車速に応じて出力部材2の回転数が増大した場合には、変速比を低下させてアシスト動力源5の回転数を低下させる。また、出力部材2の回転数が低下した場合には、変速比を増大させることがある。

【0025】

上記のハイブリッド駆動装置を更に具体的に説明すると、主動力源1は図9に示すように、内燃機関（以下、エンジンと記す）10と、モータ・ジェネレータ（以下、仮に第1モータ・ジェネレータもしくはMG1と記す）11と、これらエンジン10と第1モータ・ジェネレータ11との間でトルクを合成もしくは分配する遊星歯車機構12とを主体と

して構成されている。そのエンジン 10 は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの燃料を燃焼させて動力を出力する公知の動力装置であって、スロットル開度（吸気量）や燃料供給量、点火時期などの運転状態を電氣的に制御できるように構成されている。その制御は、例えば、マイクロコンピュータを主体とする電子制御装置（E-ECU）13 によっておこなうように構成されている。

【0026】

また、第 1 モータ・ジェネレータ 11 は、一例として永久磁石式同期電動機であって、電動機としての機能と発電機としての機能とを生じるように構成され、インバータ 14 を介してバッテリーなどの蓄電装置 15 に接続されている。そして、そのインバータ 14 を制御することにより、第 1 モータ・ジェネレータ 11 の出力トルクあるいは回生トルクを適宜に設定するようになっている。その制御をおこなうために、マイクロコンピュータを主体とする電子制御装置（MG1-ECU）16 が設けられている。なお、第 1 モータ・ジェネレータ 11 のステータ（図示せず）は固定されており、回転しないようになっている。

【0027】

さらに、遊星歯車機構 12 は、外歯歯車であるサンギヤ 17 と、そのサンギヤ 17 に対して同心円上に配置された内歯歯車であるリングギヤ 18 と、これらサンギヤ 17 とリングギヤ 18 とに噛合しているピニオンギヤを自転かつ公転自在に保持しているキャリア 19 とを三つの回転要素として差動作用を生じる公知の歯車機構である。前記エンジン 10 の出力軸がダンパー 20 を介して第 1 の回転要素であるキャリア 19 に連結されている。言い換えれば、キャリア 19 が入力要素となっている。

【0028】

これに対して第 2 の回転要素であるサンギヤ 17 に第 1 モータ・ジェネレータ 11 のロータ（図示せず）が連結されている。したがってサンギヤ 17 がいわゆる反力要素となっており、また第 3 の回転要素であるリングギヤ 18 が出力要素となっている。そして、そのリングギヤ 18 が出力部材（すなわち出力軸）2 に連結されている。

【0029】

一方、変速機 6 は、図 9 に示す例では、一組のラビニョ型遊星歯車機構によって構成されている。すなわちそれぞれ外歯歯車である第 1 サンギヤ（S1）21 と第 2 サンギヤ（S2）22 とが設けられており、その第 1 サンギヤ 21 に第 1 のピニオン 23 が噛合するとともに、その第 1 のピニオン 23 が第 2 のピニオン 24 に噛合し、その第 2 のピニオン 24 が前記各サンギヤ 21、22 と同心円上に配置されたリングギヤ（R）25 に噛合している。なお、各ピニオン 23、24 は、キャリア（C）26 によって自転かつ公転自在に保持されている。また、第 2 サンギヤ 22 が第 2 のピニオン 24 に噛合している。したがって第 1 サンギヤ 21 とリングギヤ 25 とは、各ピニオン 23、24 と共にダブルピニオン型遊星歯車機構に相当する機構を構成し、また第 2 サンギヤ 22 とリングギヤ 25 とは、第 2 のピニオン 24 と共にシングルピニオン型遊星歯車機構に相当する機構を構成している。

【0030】

そして、第 1 サンギヤ 21 を選択的に固定する第 1 ブレーキ B1 と、リングギヤ 25 を選択的に固定する第 2 ブレーキ B2 とが設けられている。これらのブレーキ B1、B2 は摩擦力によって係合力を生じるいわゆる摩擦係合装置であり、多板形式の係合装置あるいはバンド形式の係合装置を採用することができる。そして、これらのブレーキ B1、B2 は、油圧による係合力に応じてそのトルク容量が連続的に変化するように構成されている。さらに、第 2 サンギヤ 22 に前述したアシスト動力源 5 が連結され、またキャリア 26 が前記出力軸 2 に連結されている。

【0031】

したがって、上記の変速機 6 は、第 2 サンギヤ 22 がいわゆる入力要素であり、またキャリア 26 が出力要素となっており、第 1 ブレーキ B1 を係合させることにより変速比が“1”より大きい高速段が設定され、第 1 ブレーキ B1 に替えて第 2 ブレーキ B2 を係合

させることにより、高速段より変速比の大きい低速段が設定されるように構成されている。この各変速段の間での変速は、車速や要求駆動力（もしくはアクセル開度）などの走行状態に基づいて実行される。より具体的には、変速段領域を予めマップ（変速線図）として定めておき、検出された運転状態に応じていずれかの変速段を設定するように制御される。その制御をおこなうためのマイクロコンピュータを主体とした電子制御装置（T-ECU）27が設けられている。

【0032】

なお、図9に示す例では、アシスト動力源5として、トルクを出力する力行およびエネルギーを回収する回生の可能なモータ・ジェネレータ（以下仮に、第2モータ・ジェネレータもしくはMG2と記す）が採用されている。この第2モータ・ジェネレータ5は、一例として永久磁石式同期電動機であって、そのロータ（図示せず）は第2サンギヤ22に接続されている。さらにこの第2モータ・ジェネレータ5は、インバータ28を介してバッテリー29に接続されている。そして、マイクロコンピュータを主体とする電子制御装置（MG2-ECU）30によってそのインバータ28を制御することにより、力行および回生ならびにそれぞれの場合におけるトルクを制御するように構成されている。なお、そのバッテリー29および電子制御装置30は、前述した第1モータ・ジェネレータ11についてのインバータ14およびバッテリー（蓄電装置）15と統合することもできる。なお、第2モータ・ジェネレータ5のステータ（図示せず）は固定されており、回転しないようになっている。

【0033】

上述したトルク合成分配機構としてのシングルピニオン型遊星歯車機構12についての共線図を示せば、図10の（A）のとおりであり、キャリア（C）19に入力されるエンジン10の出力するトルクに対して、第1モータ・ジェネレータ11による反力トルクをサンギヤ（S）17に入力すると、これらのトルクを加減算した大きさのトルクが、出力要素となっているリングギヤ（R）18に現れる。その場合、第1モータ・ジェネレータ11のロータがそのトルクによって回転し、第1モータ・ジェネレータ11は発電機として機能する。また、リングギヤ18の回転数（出力回転数）を一定とした場合、第1モータ・ジェネレータ11の回転数を大小に変化させることにより、エンジン10の回転数を連続的に（無段階に）変化させることができる。すなわち、エンジン10の回転数を例えば燃費が最もよい回転数に設定する制御を、第1モータ・ジェネレータ11を制御することによっておこなうことができる。

【0034】

さらに、図10の（A）に一点鎖線で示すように、走行中にエンジン10を停止させていれば、第1モータ・ジェネレータ11が逆回転しており、その状態から第1モータ・ジェネレータ11を電動機として機能させて正回転方向にトルクを出力させると、キャリア19に連結されているエンジン10にこれを正回転させる方向のトルクが作用し、したがって第1モータ・ジェネレータ11によってエンジン10を始動（モータリングもしくはクランキング）することができる。その場合、出力軸2にはその回転を止める方向のトルクが作用する。したがって走行のための駆動トルクは、第2モータ・ジェネレータ5の出力するトルクを制御することにより維持でき、同時にエンジン10の始動を円滑におこなうことができる。なお、この種のハイブリッド形式は、機械分配式あるいはスプリットタイプと称されている。

【0035】

また、変速機6を構成しているラビニョ型遊星歯車機構についての共線図を示せば、図10の（B）のとおりである。すなわち第2プレーキB2によってリングギヤ25を固定すれば、低速段Lが設定され、第2モータ・ジェネレータ5の出力したトルクが変速比に応じて増幅されて出力軸2に付加される。これに対して第1プレーキB1によって第1サンギヤ21を固定すれば、低速段Lより変速比の小さい高速段Hが設定される。この高速段Hにおける変速比も“1”より大きいので、第2モータ・ジェネレータ5の出力したトルクがその変速比に応じて増大させられて出力軸2に付加される。

【0036】

なお、各変速段L、Hが定常的に設定されている状態では、出力軸2に付加されるトルクは、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクを変速比に応じて増大させたトルクとなるが、変速過渡状態では各ブレーキB1、B2でのトルク容量や回転数変化に伴う慣性トルクなどの影響を受けたトルクとなる。また、出力軸2に付加されるトルクは、第2モータ・ジェネレータ5の駆動状態では、正トルクとなり、被駆動状態では負トルクとなる。

【0037】

上記の各ブレーキB1、B2に対して油圧を給排してその係合・解放の制御をおこなう油圧制御装置31が設けられている。この油圧制御装置31は、図11に示すように、機械式オイルポンプ32と電動オイルポンプ33と、これらのオイルポンプ32、33で発生させた油圧をライン圧に調圧するとともに、そのライン圧を元圧として調圧した油圧を前記各ブレーキB1、B2に対して給排し、かつ適宜の箇所に潤滑のためのオイルを供給する油圧回路34とを備えている。その機械式オイルポンプ32は、エンジン10によって駆動されて油圧を発生するポンプであって、例えば前記ダンパー20の出力側に同軸上に配置され、エンジン10からトルクを受けて動作するようになっている。これに対して電動オイルポンプ33は、モータ（図示せず）によって駆動されるポンプであって、ケーシング（図示せず）の外部などの適宜の箇所に取り付けられ、バッテリーなどの蓄電装置から電力を受けて動作し、油圧を発生するようになっている。

【0038】

その油圧回路34は、複数のソレノイドバルブや切換バルブあるいは調圧バルブ（それぞれ図示せず）を備え、調圧や油圧の給排を電気的に制御できるように構成されている。なお、各オイルポンプ32、33の吐出側には、それぞれのオイルポンプ32、33の吐出圧で開き、これとは反対方向には閉じる逆止弁35、36が設けられ、かつ油圧回路34に対してこれらのオイルポンプ32、33は互いに並列に接続されている。また、ライン圧を調圧するバルブ（図示せず）は、吐出量を増大させてライン圧を高くし、これとは反対に吐出量を減じてライン圧を低くする二つの状態にライン圧を制御するように構成されている。

【0039】

上述したハイブリッド駆動装置は、主動力源1とアシスト動力源5との二つの動力源を備えているので、これらを有効に利用して低燃費で排ガス量の少ない運転がおこなわれる。またエンジン10を駆動する場合であっても、第1モータ・ジェネレータ11によって最適燃費となるようにエンジン10の回転数が制御される。さらに、コースト時には車両の有する慣性エネルギーが電力として回生される。そして、第2モータ・ジェネレータ5を駆動してトルクアシストする場合、車速が遅い状態では変速機6を低速段Lに設定して出力軸2に付加するトルクを大きくし、車速が増大した状態では、変速機6を高速段Hに設定して第2モータ・ジェネレータ5の回転数を相対的に低下させて損失を低減し、効率の良いトルクアシストが実行される。

【0040】

上述したハイブリッド車は、エンジン10の動力による走行、エンジン10と第2モータ・ジェネレータ5とを使用した走行、第2モータ・ジェネレータ5のみを使用した走行のいずれもが可能であって、これらの走行形態は、アクセル開度などの駆動要求量や車速などに基づいて判断され、選択される。例えばバッテリーの充電量が充分にあって、駆動要求量が相対的に小さい場合、あるいは静粛な発進が手動選択された場合などでは、第2モータ・ジェネレータ5を使用した電気自動車に類した走行（以下、仮にEV走行と記す）の形態が選択され、エンジン10は停止させられる。その状態からアクセルペダルが大きく踏み込まれるなど駆動要求量が増大した場合、あるいはバッテリーの充電量が低下した場合、もしくは静粛な発進から通常走行に手動切り換えされた場合には、エンジン10が始動されてエンジン10を使用した走行（以下、仮にE/G走行と記す）の形態に切り換えられる。

【0041】

そのエンジン 10 の始動は、上記の例では、第 1 モータ・ジェネレータ 11 をモータとして機能させ、そのトルクを遊星歯車機構 12 を介してエンジン 10 に伝達してモータリング（クランキング）することによりおこなわれる。その場合、図 10 に示すように、第 1 モータ・ジェネレータ 11 によってサンギヤ 17 にこれを正回転させる方向にトルクを加えると、リングギヤ 18 にはこれを逆回転させる方向にトルクが作用する。このリングギヤ 18 は出力軸 2 に連結されているから、エンジン 10 の始動に伴うトルクが、車両を減速させる方向のトルクとなる。そこで、エンジン 10 の始動時には、このようないわゆる反力トルクを相殺するように、第 2 モータ・ジェネレータ 5 によってトルクを出力させる。

【 0 0 4 2 】

したがってエンジン 10 の始動時には、第 2 モータ・ジェネレータ 5 の出力トルクが増大することにより、変速機 6 に掛かるトルク、より具体的には、その時点で係合して変速段を設定しているいずれかのブレーキ B 1、B 2 に掛かるトルクが過渡的に増大する。この発明に係る制御装置は、そのエンジン 10 始動に伴う制御を以下のように実行する。

【 0 0 4 3 】

図1はその制御例を示すフローチャートであって、EV走行からエンジン10を使用した走行に切り換える場合の制御を示している。したがってこの制御の開始時点では、電動オイルポンプ33が駆動されて油圧を発生しており、その油圧が油圧制御装置31においてライン圧に調圧され、変速機6におけるいずれかのブレーキB1、B2に供給されている。また、第2モータ・ジェネレータ5が電動機として駆動されてトルクを出力し、これが変速機6を介して出力軸2に伝達され、車両が走行している。このような定常的な走行状態では、変速機6に供給されるライン圧は、高低二段に設定される圧力の内の低圧Loに設定されている。このようなEV走行の状態で、先ず、エンジン10の始動命令があったか否かが判断される(ステップS1)。例えば、EV走行状態でアクセルペダル(図示せず)が大きく踏み込まれて運転者からの要求トルクが増大するなど、何らかの要因で要求トルクが増大すると、要求されている駆動トルクを出力するために、EV走行からE/G走行へ切り換えられる。ステップS1ではこのような走行状態の切り換えの判断に伴うエンジン10の始動の命令の有無が判断される。

【 0 0 4 4 】

このステップS1で否定的に判断された場合には、特に制御をおこなうことなくこのルーチンを一旦終了する。これとは反対にステップS1で肯定的に判断された場合には、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルク(MG2トルク)が所定値に一時的に制限される(ステップS2)。なお、その場合、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクが増大するので、変速機6に供給されるライン圧が相対的に高い圧力Hiに切り換えられる。また、第1モータ・ジェネレータ11に電力が供給されてこれが電動機として機能することにより、エンジン10がモータリングされる。エンジン10がモータリングされることにより機械式オイルポンプ32が回転するが、その吐出圧は遅れて上昇し始める。

【 0 0 4 5 】

したがってエンジン10の始動（モータリング）開始直後では、電動オイルポンプ33で発生させた油圧を元圧としてライン圧が設定されているが、変速機6の入力側に連結されている第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクが制限されるので、電動オイルポンプ33が特に高い油圧を発生させる必要がなく、その結果、電動オイルポンプ33の保護が図れるとともに、電動オイルポンプ33として相対的に小容量の小型のものを使用することができる。

【 0 0 4 6 】

【0048】
 ついで、エンジン１０によって駆動させられる機械式オイルポンプ（機械式ＯＰ）３２による油圧の立ち上がりが判定される（ステップＳ３）。図１１に示すように、電動オイルポンプ３３と機械式オイルポンプ３２とは並列に接続されているので、一方の吐出圧が他方の吐出圧に影響を及ぼす。したがってエンジン１０をモータリングすることに伴って機械式オイルポンプ３２が回転すると、その吐出圧が次第に増大し、その結果、電動オイ

ルポンプ33の吐出側の油圧、より具体的には逆止弁36の吐出側の圧力が高くなる。そうすると、電動オイルポンプ33の回転数が低下したり、それに伴う逆起電力の低下によって電流値が増大するので、電動オイルポンプ33の回転数や電流値などの動作状態に基づいて、機械式オイルポンプ32による油圧の立ち上がりを判定することができる。

【0047】

機械式オイルポンプ32による油圧が未だ充分に上昇していないことによりステップS3で否定的に判断された場合には、ステップS1に戻る。これに対して機械式オイルポンプ32による油圧が充分に高くなってステップS3で肯定的に判断された場合には、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクの制限が解除される(ステップS4)。エンジン10を動力源として駆動される機械式オイルポンプ32による充分高い油圧および充分な量の圧油が油圧制御装置31を介して変速機6に供給されるので、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクを増大しても変速機6がそのトルクを充分に伝達できるからである。

【0048】

エンジン10のモータリングの過程では、このようにして第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクが増大させられる。したがって、エンジン10を第1モータ・ジェネレータ11によってモータリングすることに伴って出力軸2にこれを逆回転させる方向にトルクが作用するとしても、そのいわゆる反力トルクが第2モータ・ジェネレータ5の出力するトルクによって相殺され、その結果、駆動トルクの大きな変化やそれに起因する大きなショックが防止もしくは抑制される。

【0049】

さらに、エンジン10の完爆の判定がおこなわれる(ステップS5)。エンジン10の完爆とは、燃料の燃焼が継続的に生じて、エンジン10が自立回転し始める状態である。上述したハイブリッド駆動装置では、第1モータ・ジェネレータ11によってエンジン10をモータリングするので、エンジン10が完爆状態になると、第1モータ・ジェネレータ11に掛かるトルクが低下し、またその回転数が増大する。したがって、ステップS5におけるエンジン10の完爆の判定は、第1モータ・ジェネレータ11の回転数や電流値の変化に基づいておこなうことができる。

【0050】

このステップS5で否定的に判断された場合、すなわちエンジン10が未だ完爆に到っていない場合には、従前の制御を継続するために、ステップS1に戻る。これとは反対にエンジン10が完爆状態となってステップS5で肯定的に判断された場合には、直ちに電動オイルポンプ(電動OP)33を停止させる指令が出力される(ステップS6)。エンジン10が自立回転することにより、機械式オイルポンプ32によって充分な量の油圧が継続的に出力されるからである。したがって、電力を消費する電動オイルポンプ33が、機械式オイルポンプ32と重複して駆動される期間が可及的に短くなり、その結果、油圧の不足を生じることなくエネルギー損失を防止もしくは抑制することができる。なお、エンジン10の完爆の判定成立後に、ライン圧が相対的に低い圧力 L_o に戻され、また第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクが低下させられる。

【0051】

つぎにE/G走行からEV走行に切り換える場合の制御について説明する。上述したようにハイブリッド車は、エンジン10と第2モータ・ジェネレータ5とを動力源として備えているので、エンジン10を使用して走行している状態でアクセル開度(アクセルペダルの踏み込み角度)が減じられるなどの所定の条件が成立すると、エンジン10を停止して第2モータ・ジェネレータ5を駆動することにより、第2モータ・ジェネレータ5を使用したEV走行の判断が成立する。その場合、図2に示すように、エンジン10の停止命令があったか否かが判断される(ステップS11)。このステップS11で否定的に判断された場合には、特に制御をおこなうことなく図2のルーチンを一旦終了する。これとは反対にステップS11で肯定的に判断された場合には、電動オイルポンプ33を始動する命令が出力され(ステップS12)、またエンジン10の停止命令が出力される(ステップS13)。その後にEV走行の制御が実行される(ステップS14)。

【0052】

上記のE/V走行からE/G走行への切り換え時、およびE/G走行からE/V走行への切り換え時における電動オイルポンプ33のオン・オフ状態、エンジン回転数、第2モータ・ジェネレータ5の回転数、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルク、ライン圧の変化を図3にタイムチャートで示してある。E/V走行状態でアクセルペダルが踏み込まれるなどのことによって要求駆動量が増大し、それに伴って第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクが増大する過程でE/G走行への切り換えの判断が成立する(t1時点)。これと同時にライン圧が相対的に高い圧力H_iに制御され、また第1モータ・ジェネレータ11によるエンジン10のモータリング(クランキング)が開始される。E/V走行であることにより電動オイルポンプ33がオン状態(指令デューティ比が100%の状態)になっているが、電動オイルポンプ33で発生させた油圧による変速機6のトルク容量は、第2モータ・ジェネレータ5の最大出力トルクに対しては不十分であるため、エンジン10の完爆前の機械式オイルポンプ32が十分に油圧を発生していない状態では、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクが最大出力トルクより小さい所定値に制限される。

【0053】

エンジン10のモータリングが継続されることにより、機械式オイルポンプ32による発生油圧が次第に増大し、その油圧が所定値に達したこと、すなわち機械式オイルポンプ32の油圧の立ち上がりの判定が成立すると(t2時点)、第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクの制限が解除され、最大出力トルクまで増大させられる。そして、エンジン10の完爆が判定され(t3時点)、その結果、電動オイルポンプ33を停止させる制御が開始される。図3に示す例では、電動オイルポンプ33に対する指令デューティ比が次第に減少させられる。また、その直後に第2モータ・ジェネレータ5を停止させるべくその出力トルクが低下させられ、それに伴いライン圧が相対的に低い圧力L_oに切り換えられる。

【0054】

一方、E/G走行からE/V走行に切り換える場合、その切り換えの判断が成立した時点(t4時点)に電動オイルポンプ33をオン状態(指令デューティ比が100%の状態)に切り換える。これと同時にもしくは直後にエンジン回転数が次第に低下させられるとともに、機械式オイルポンプ32による発生油圧が次第に低下し、また第2モータ・ジェネレータ5の出力トルクが次第に増大させられる。

【0055】

上述したエンジン10の停止制御と電動オイルポンプ33の始動制御とは、油圧の低下を回避することを主眼にして実行され、さらには動力損失を回避するように実行される。例えば、第2モータ・ジェネレータ5の回転数制御と併せて図4に示すように実行することができる。すなわちE/V走行の判断が成立した時点t11にエンジン10を停止させるべくその回転数を低下させ始めると同時に、第2モータ・ジェネレータ5の回転数(モータ回転数)を次第に増大し始める。その時点では、エンジン10の回転数が未だ高いことにより機械式オイルポンプ32が油圧を発生しており、したがって電動オイルポンプ33は停止状態に維持されている。

【0056】

エンジン回転数が次第に低下すると、それに応じて機械式オイルポンプ32の回転数が低下して油圧の吐出量が減少するので、エンジン回転数が予め定めた所定値N₀に低下した時点t12に電動オイルポンプ33をオン状態(例えば指令デューティ比を100%)に制御する。この電動オイルポンプ33の始動時点を決める上記の所定値N₀は、油温に応じて定まる値とする。すなわち、油温が高いことによりオイルの粘度が低下していると、油圧制御装置31でのオイルの漏れが増大し、その結果、所定の油圧を維持するために必要とする圧油の量は、油温に応じて増大する。したがって、上記の所定値N₀は、検出された油温が高いほど、高回転数側の値とする。なお、E/V走行の判断が成立した時点におけるエンジン回転数がその所定値N₀より低い場合には、直ちに電動オイルポンプ33を始動させることになる。

【0057】

したがって図4を参照して説明したように制御すれば、機械式オイルポンプ32で得られる油圧が不十分になる直前の状態を待って電動オイルポンプ33を始動するので、電動オイルポンプ33と機械式オイルポンプ32とを重複して駆動する期間が可及的に短くなり、その結果、油圧の不足を生じることなくエネルギー損失を低減させ、もしくは防止することができる。また、電動オイルポンプ33を始動させるタイミングを油温に応じて変化させることとすれば、オイルの漏れを配慮した電動オイルポンプ33の始動制御が可能になるので、油圧の不足やエネルギー損失をより効果的に防止もしくは抑制することができる。

【0058】

これとは反対に電動オイルポンプ33による油圧の立ち上がりを確認してからエンジン10を停止させるように制御することもできる。その例を図5にタイムチャートで示してある。すなわち、EV走行の判断が成立した時点t21に、先ず、電動オイルポンプ33をオン状態（例えば指令デューティ比を100%）に制御する。その電動オイルポンプ33の回転数もしくは電流値を検出し、その検出値が所定値に達したことによって、電動オイルポンプ33の油圧の立ち上がりを判定する。その判定は、電動オイルポンプ33の回転数や電流値などの動作状態に基づいておこなうことができ、より具体的には回転数や電流値が所定値に達したことによって判定できる。そして、その判定の成立した時点t22にエンジン10の停止制御および第2モータ・ジェネレータ5の始動制御が開始される。

【0059】

したがって図5を参照して説明したように制御すれば、エンジン10が停止する以前、すなわち機械式オイルポンプ32が十分に油圧を発生させている状態で電動オイルポンプ33を始動し、その油圧が必要十分に上昇した後にエンジン10を停止するので、油圧源を機械式オイルポンプ32から電動オイルポンプ33に切り換える過渡時に油圧が不足するなどの事態を確実に回避することができる。

【0060】

上述した電動オイルポンプ33は、モータによって駆動するから、電動オイルポンプ33によって発生させるべき油圧や油温などによって、モータに掛かる負荷が異なり、したがって効率良く、また耐久性を損なわないように電動オイルポンプ33を動作させるためには、その動作状態を把握しつつハイブリッド駆動装置を制御することが望まれる。図6に示す制御例は、そのような技術的要請に基づくものであり、電動オイルポンプ33の負荷を電動オイルポンプ33の動作状態に応じて累積し、またその累積値を減じ、その累積値に応じてエンジン10の停止を許可もしくは不許可とするように構成したものである。

【0061】

具体的に説明すると、先ず、電動オイルポンプ（電動OP）33の累積負荷TAをカウントアップする（ステップS100）。ここで電動オイルポンプ33の負荷とは、ライン圧と油温とに応じて適宜に設定した値であり、ライン圧が高いほど、また油温が低いほど大きい値に設定されている。そして、図6に示すルーチンが所定時間（数ミリ〜数十ミリ秒）ごとに実行され、電動オイルポンプ33が駆動されていれば、その都度、負荷がカウントアップされ、累積される。なお、図6のルーチンの実行の時間間隔以外に、予め定めた時間ごとにカウントアップしてもよい。

【0062】

ついで、その累積負荷TAが、予め定めた第1のしきい値TA₁より小さいか否かが判断される（ステップS101）。この第1のしきい値TA₁は、電動オイルポンプ33の連続した運転の上限を規定する値として予め定めたものである。したがってこのステップS101で肯定的に判断された場合には、温度などの点で未だ継続して運転できる状態にあることになるので、エンジン10を停止させること（エンジン間欠）が許可される（ステップS102）。すなわち、エンジン10を停止して機械式オイルポンプ32が油圧を発生しなくなっても、電動オイルポンプ33を駆動して油圧を発生させ得るからである。

【0063】

これに対して累積負荷TAが第1のしきい値TAr1以上であることによりステップS101で否定的に判断された場合には、エンジン10の停止制御（エンジン間欠）を禁止（不可）する制御が実行される（ステップS103）。ついで、電動オイルポンプ33が停止しているか否かが判断される（ステップS104）。要は、電動オイルポンプ33に対して電力が供給されているか否かの判断である。

【0064】

このステップS104で否定的に判断された場合には、このルーチンから一旦抜ける。これとは反対にステップS104で肯定的に判断された場合には、電動オイルポンプ33について累積負荷をカウントダウンする（ステップS105）。すなわち、電動オイルポンプ33が停止していれば、自然放熱などによって温度が次第に低下し、熱的状况としては駆動可能な状態に次第に復帰するので、累積負荷が低下することになる。そこで、ステップS105では、累積負荷を一定時間ごとに所定値ずつ減じることとしたのである。なお、減ずるべき所定値は、装置の構造や環境に基づく放熱の程度やカウントするサイクルタイムの長さなどによって決定すればよい。

【0065】

こうして減じた累積負荷TAが第2のしきい値TAr2より小さいか否かが判断される（ステップS106）。この第2のしきい値TAr2は、電動オイルポンプ33の駆動を再開しても電動オイルポンプ33に異常を来さない値に設定されており、累積負荷の上限値に対して十分に余裕のある値である。したがってこのステップS106で否定的に判断された場合には、電動オイルポンプ33の累積負荷が充分には低下していないことになるので、この電動オイルポンプ33の駆動を再開することなくこのルーチンを一旦抜ける。これに対してステップS106で肯定的に判断された場合には、電動オイルポンプ33を駆動させることができるので、エンジン10を停止することが許可される（ステップS102）。

【0066】

上記の第1のしきい値TAr1は、具体的には使用している電動オイルポンプ33についての熱定格に基づいて定められ、したがって図6に示すように制御することにより、停止および作動を繰り返して、電動オイルポンプ33を熱定格などで定まる使用許容範囲を超えることなく、継続して動作させることができる。その結果、電動オイルポンプ33の故障などの異常を未然に防止できるうえに、油圧制御装置31での油圧を確保して変速機6の動作不良を防止でき、さらには電動オイルポンプ33を過剰に動作させることがないので、その耐久性の低下を防止することができる。

【0067】

なお、オイルの粘度が高い場合には、電動オイルポンプ33で加圧する場合の抵抗が増大する。したがってオイルの粘度が高いことが判定された場合には、電動オイルポンプ33の負荷の状態を判定してその駆動を停止し、あるいは出力を低下させることが好ましい。図7はこのような観点から極低温時（例えば-20℃以下）に電動オイルポンプ33の累積負荷を判定してその出力を低下させるように構成した制御例を示している。

【0068】

すなわち図7に示す制御例では、先ず、極低温の判定がおこなわれる（ステップS110）。その判定が成立していないことによりステップS110で否定的に判断された場合には、特に制御をおこなうことなくリターンする。これとは反対にステップS110で肯定的に判断された場合には、累積負荷TAが予め定めたしきい値TArより小さいか否かが判断される（ステップS111）。この累積負荷TAは、油温と動作時間とに応じて定めた値の累積値や、単に動作継続時間の累積値であってよく、その累積負荷がしきい値TArに達していないことによりステップS111で肯定的に判断された場合には、リターンする。すなわち、電動オイルポンプ33の継続的な駆動が許可される。

【0069】

これに対してステップS111で否定的に判断された場合には、電動オイルポンプ33の累積負荷TAがしきい値TArにまで達し、継続的な駆動が困難となっているので、電動

オイルポンプ33の出力が低下させられる(ステップS112)。したがってオイルの粘度が高いことにより電動オイルポンプ33に大きい負荷が掛かる場合には、所定以上に電動オイルポンプ33を動作させることがないので、電動オイルポンプ33の故障や耐久性の低下を防止できる。

【0070】

ここで上記の具体例とこの発明との関係を簡単に説明すると、図1に示すステップS4の機能的手段が、この発明のトルク制限手段に相当し、図2に示すステップS12の機能的手段が、この発明の油圧ポンプ駆動手段に相当し、さらに図1に示すステップS6の機能的手段が、この発明の油圧ポンプ停止手段に相当する。また、図5に示すように電動オイルポンプ33を始動した後にエンジン10の停止制御をおこなう機能的手段が、この発明の停止制御手段に相当する。さらに、図1に示すステップS3で機械式オイルポンプ32の油圧の立ち上がりを電動オイルポンプ33の動作状態に基づいて判定する機能的手段が、この発明の油圧ポンプ駆動判定手段に相当する。そして、図6に示すステップS10の機能的手段が、この発明の負荷累積手段に相当し、またステップS102およびステップS103の機能的手段が、この発明の駆動制御手段に相当する。

【0071】

なお、この発明は上記の具体例に限定されないものであって、ハイブリッド駆動装置の構成は、前述した図8に示す構成以外のものであってよく、要は、第1の動力源によって駆動される油圧ポンプと、電動機によって駆動される油圧ポンプとを備えていればよい。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】この発明の制御装置によるエンジン始動時の制御例を説明するためのフローチャートである。

【図2】この発明の制御装置によるエンジン停止時の制御例を説明するためのフローチャートである。

【図3】EV走行からE/G走行への切り換え時、およびE/G走行からEV走行への切り換え時における電動オイルポンプの動作状態やエンジン回転数などの変化状態を模式的に示すタイムチャートである。

【図4】エンジンを停止する際の電動オイルポンプの始動命令および第2モータ・ジェネレータの回転数変化のタイミングを説明するための模式的なタイムチャートである。

【図5】エンジンを停止する際の電動オイルポンプの始動指令および第2モータ・ジェネレータの回転数変化の他のタイミングを説明するための模式的なタイムチャートである。

【図6】電動オイルポンプの累積負荷に基づくエンジンの停止許可および不許可の制御例を説明するためのフローチャートである。

【図7】極低温時における電動オイルポンプの制御例を説明するためのフローチャートである。

【図8】この発明で対象とするハイブリッド車における駆動装置の一例を示す模式図である。

【図9】その駆動装置を更に具体的に示す模式図である。

【図10】その駆動装置における各遊星歯車機構についての共線図である。

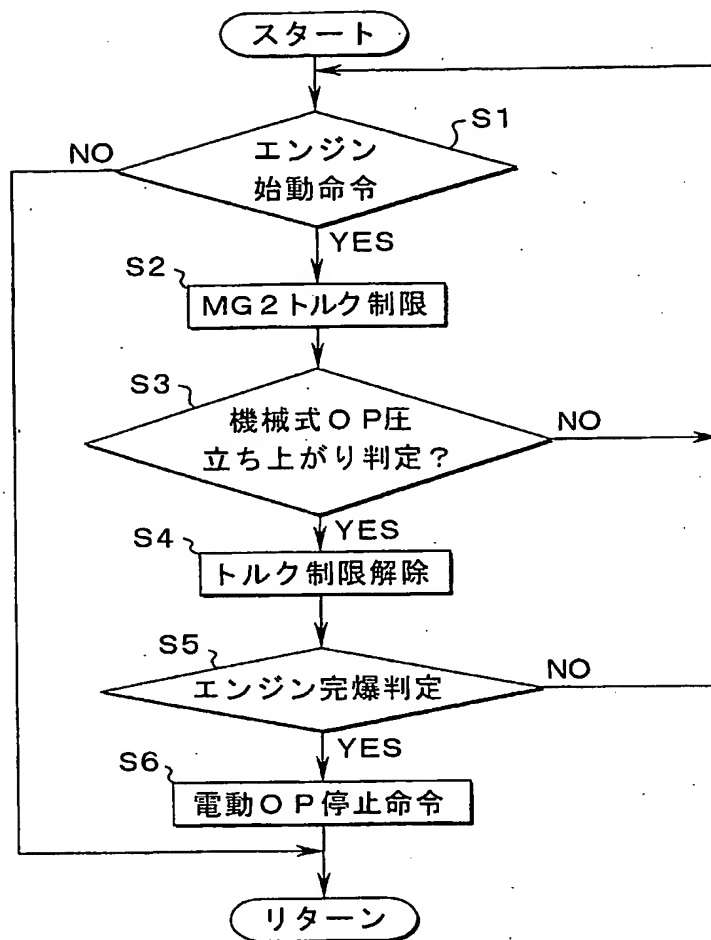
【図11】機械式オイルポンプと電動オイルポンプとの並列接続の状態を模式的に示す図である。

【符号の説明】

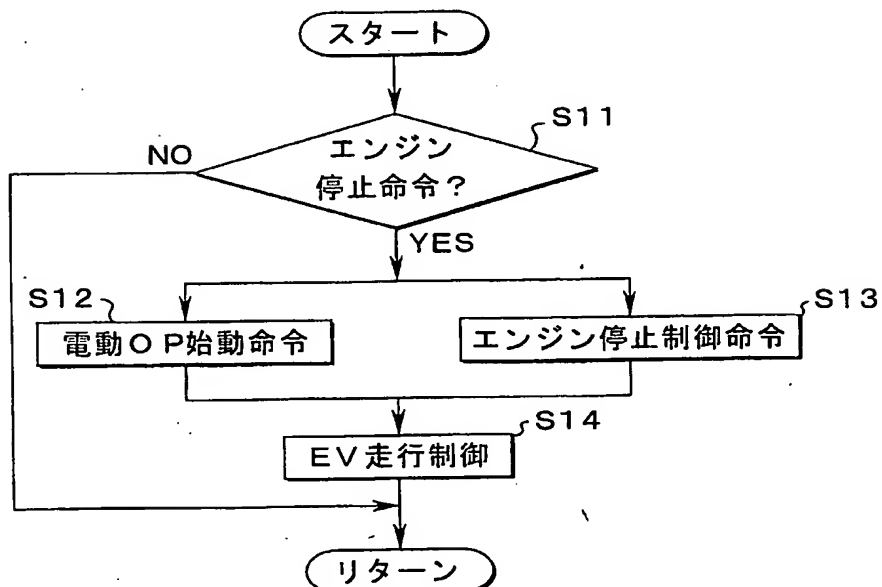
【0073】

1…主動力源、 2…出力軸、 5…アシスト動力源(第2モータ・ジェネレータ)、
6…変速機、 10…内燃機関(エンジン)、 11…第1モータ・ジェネレータ、
12…遊星歯車機構、 31…油圧制御装置、 32…機械式オイルポンプ、 33…電動オイルポンプ、 B1, B2…ブレーキ。

【書類名】 図面
【図 1】

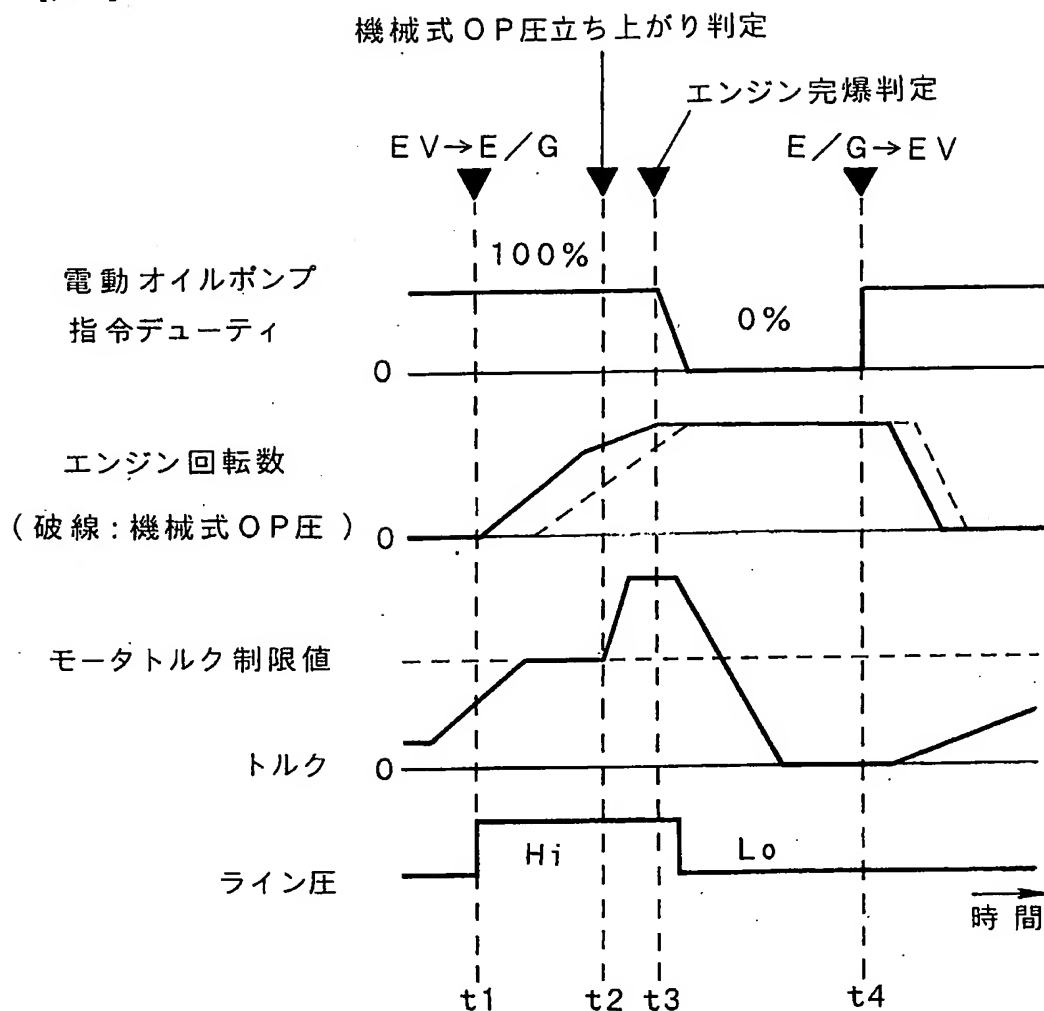


【図 2】





【図 3】





【図4】

エンジン
回転数

N0

電動OP
始動指令

0%

MG 2
回転数

100%

時間

t11

t12

【図5】

エンジン
回転数

100%

電動OP
始動指令

0%

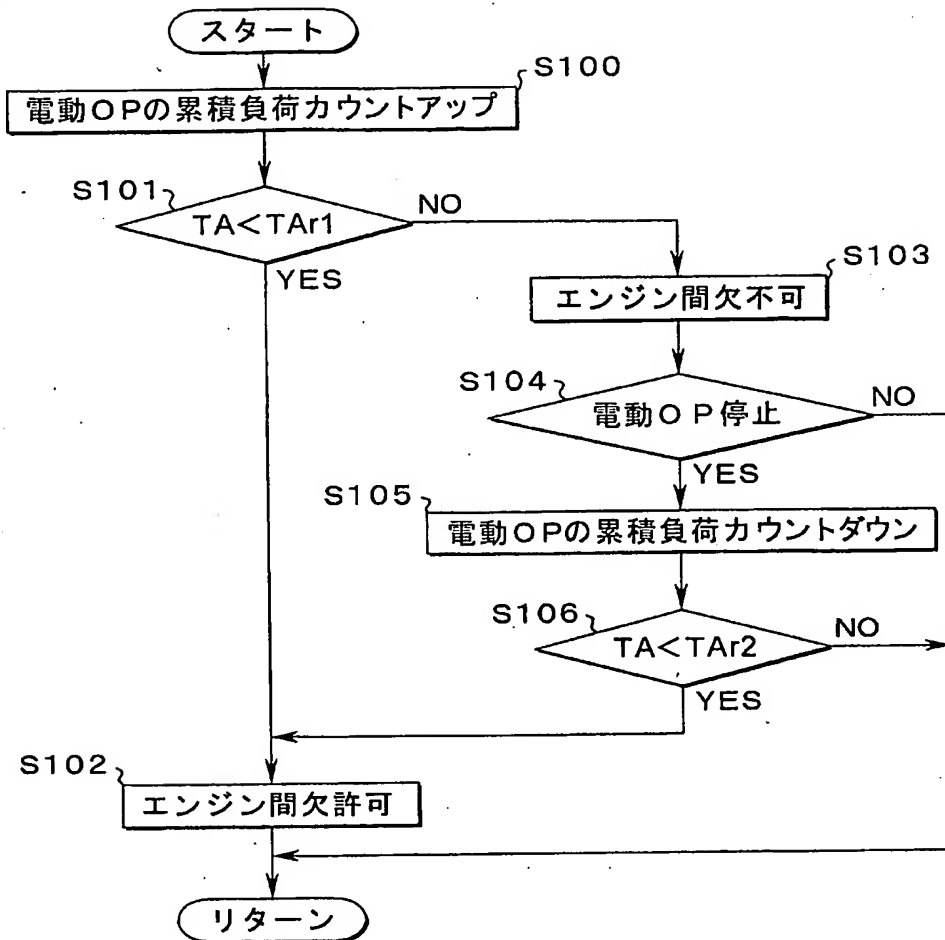
MG 2
回転数

時間

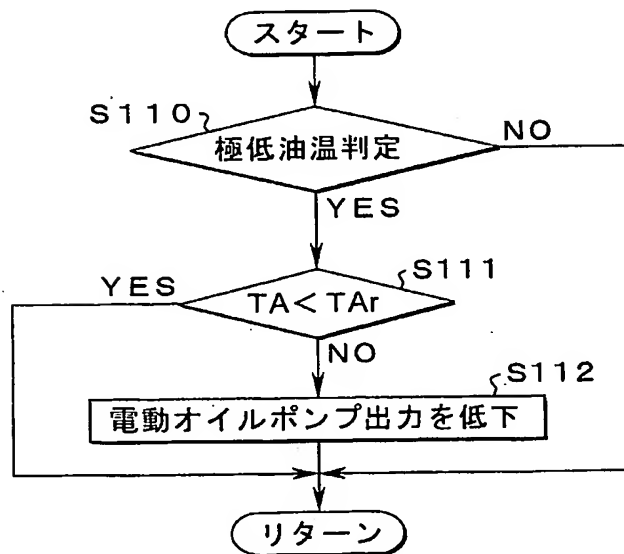
t21

t22

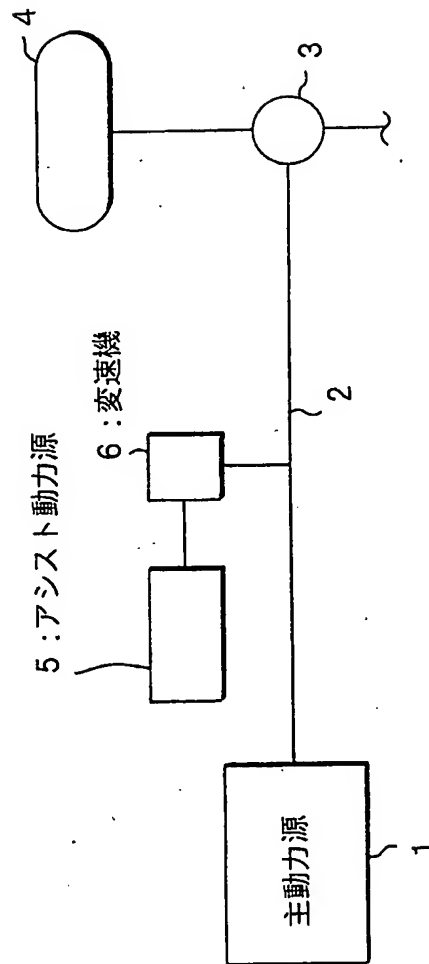
【図6】



【図7】

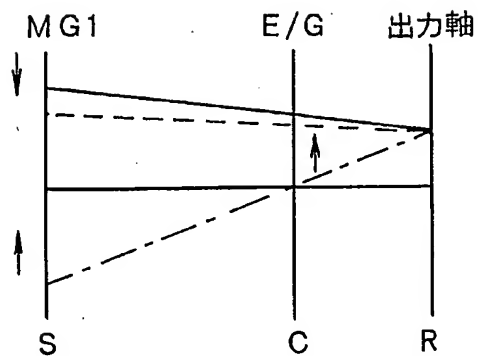


【図 8】

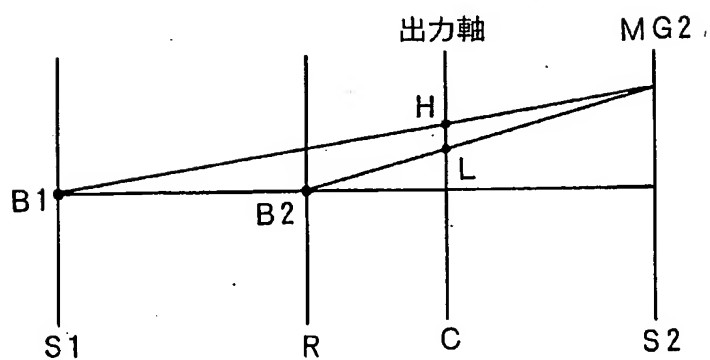


【図10】

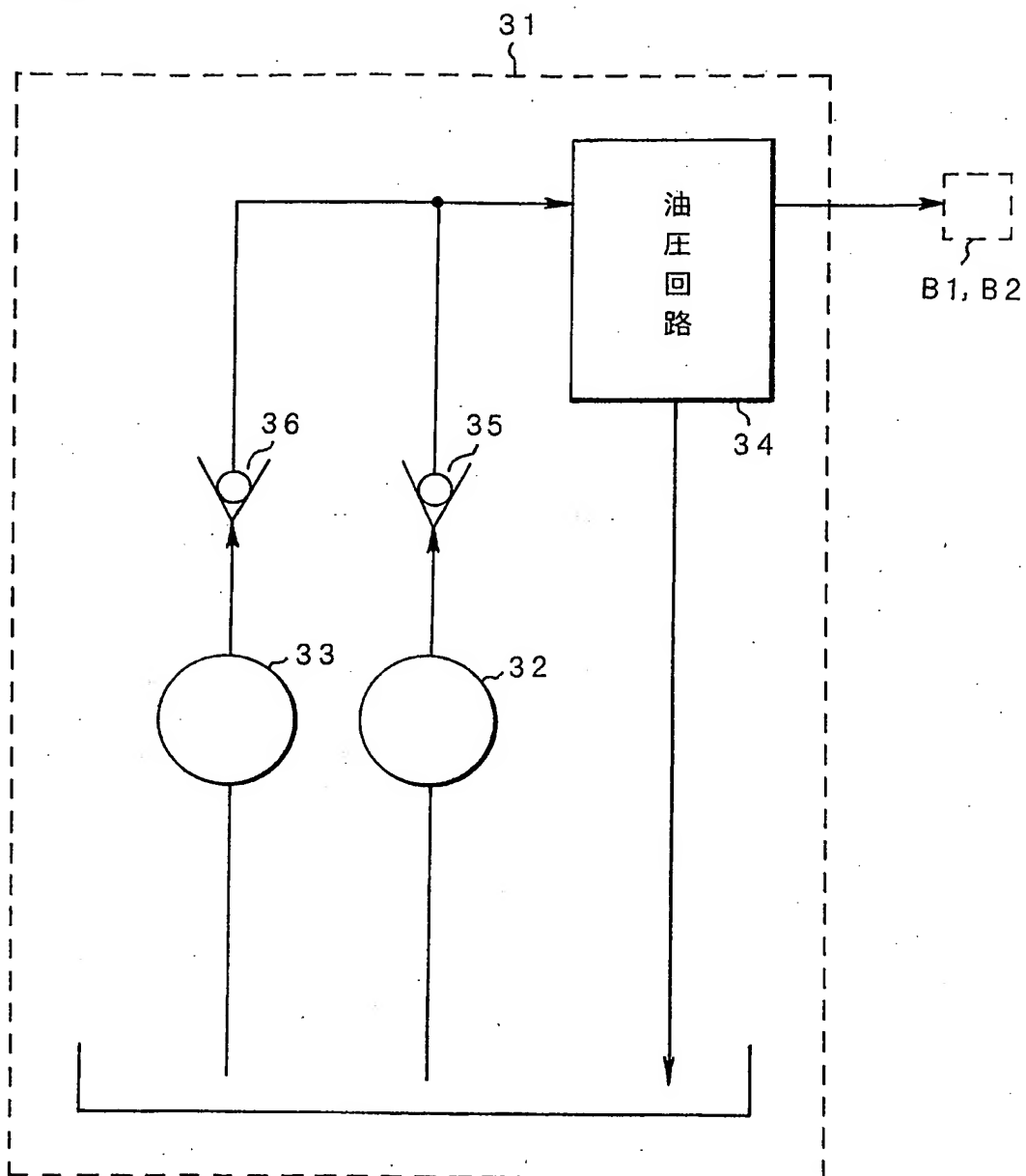
(A)



(B)



【図 11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ハイブリッド車に備えられている機械式オイルポンプと電動オイルポンプとを、油圧の不足を生じさせることなく効率よく駆動することのできる制御装置を提供する。

【解決手段】 第1の動力源から動力が伝達される出力部材に、油圧に応じてトルク容量が変化する変速機を介して第2の動力源が連結され、前記第1の動力源によって駆動されて前記変速機に供給する油圧を発生する第1油圧ポンプと該第1油圧ポンプに対して並列に設けられかつ電動機によって駆動される第2油圧ポンプとを有するハイブリッド車の制御装置であって、前記第1の動力源を始動させる際に前記第2の動力源の出力トルクを一時的に制限するトルク制限手段（ステップS4）を備えている。

【選択図】 図1

特願 2004-014318

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日
[変更理由]

住所
氏名

1990年 8月27日
新規登録
愛知県豊田市トヨタ町1番地
トヨタ自動車株式会社